

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-017229

(43)Date of publication of application : 22.01.1999

(51)Int.Cl.

H01L 33/00

(21)Application number : 09-171690

(71)Applicant : IWASAKI ELECTRIC CO LTD

(22)Date of filing : 27.06.1997

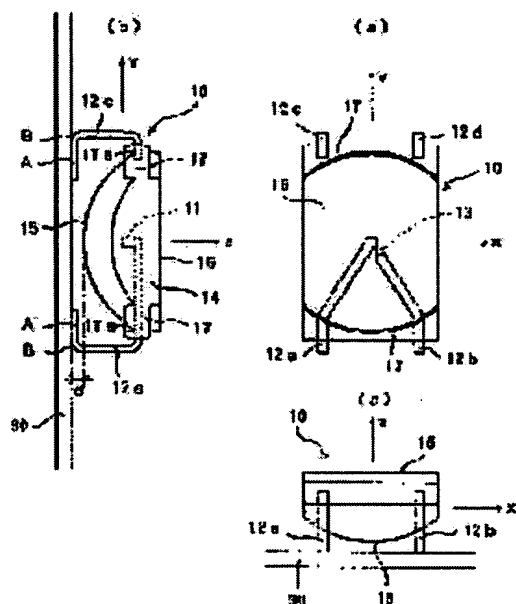
(72)Inventor : SUEHIRO YOSHINOBU
UCHIDA KOJI

(54) REFLECTIVE LIGHT EMITTING DIODE AND METHOD FOR MOUNTING THE SAME

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a reflective light emitting diode in which mounting density can be improved, and mounting directional precision can be improved.

SOLUTION: Terminals 12a and 12b and terminals 12c and 12d are pulled out from the side face of a light transmission material 14 to opposite directions. The terminals 12a and 12b supply a power to a light emitting element 11, and the terminals 12c and 12d fix a light emitting diode 10 on a substrate 30. Each terminal 12a, 12b, 12c, and 12d is folded at an almost right angle toward the side of a concave reflecting surface 15 in the neighborhood of a surrounding part 17, and a top end part A of each terminal 12a, 12b, 12c, and 12d is folded inside at an almost right angle. Also, a lowermost edge part B of each terminal 12a, 12b, 12c, and 12d in the central axial direction of the concave reflecting surface 15 is positioned under the concave reflecting surface 15 within a range larger than 0 mm and smaller than 1 mm from the bottom part of the concave reflecting surface 15.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of

rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-17229

(43)公開日 平成11年(1999)1月22日

(51)Int.Cl.⁶

H01L 33/00

識別記号

FI

H01L 33/00

N

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平9-171690

(22)出願日 平成9年(1997)6月27日

(71)出願人 000000192

岩崎電気株式会社

東京都港区芝3丁目12番4号

(72)発明者 末広 好伸

埼玉県行田市富士見町1丁目20番地 岩崎
電気株式会社開発センター内

(72)発明者 内田 浩二

埼玉県行田市富士見町1丁目20番地 岩崎
電気株式会社開発センター内

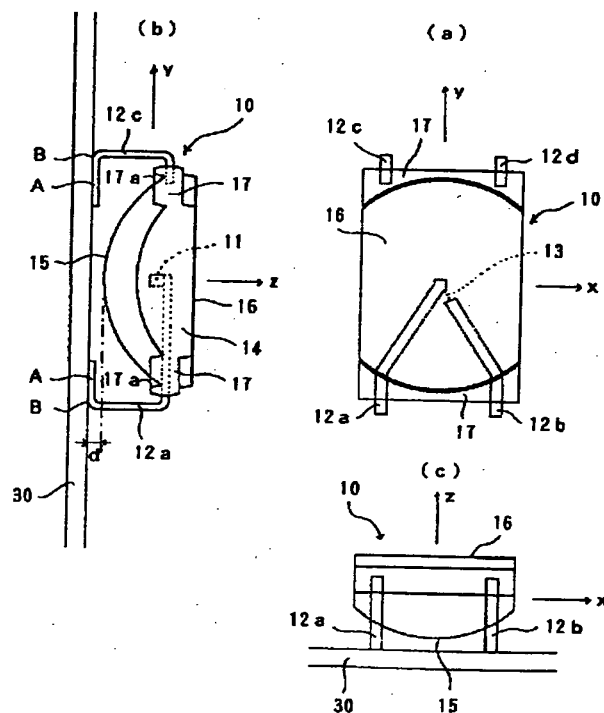
(74)代理人 弁理士 半田 昌男

(54)【発明の名称】 反射型発光ダイオード及びその実装方法

(57)【要約】

【課題】 実装密度を高めることができると共に、実装方向精度の向上を図ることができる反射型発光ダイオードを提供する。

【解決手段】 端子12a、12bと端子12c、12dとは、光透過性材料14の側面から互いに反対方向に引き出される。端子12a、12bは発光素子11に電力を供給するためのものであり、端子12c、12dは発光ダイオード10を基板30に固定するためのものである。各端子12a、12b、12c、12dは周辺部17の近傍で凹面状反射面15の側に略直角に折り曲げられ、さらに、各端子12a、12b、12c、12dの先端部Aが内側に略直角に折り曲げられる。また、凹面状反射面15の中心軸方向における各端子12a、12b、12c、12dの最下端部Bは、凹面状反射面15の底部より0mmより大きく1mm以下である範囲内で凹面状反射面15の下方に位置する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 発光素子と、前記発光素子に電力を供給するリード部を含む複数の端子と、前記発光素子の発光面に対向して設けられた凹面状反射面と、前記凹面状反射面で反射した光を外部に放射する放射面と、前記発光素子及び前記複数の端子の一部を封止すると共に前記凹面状反射面と前記放射面との間の空間を埋める光透過性材料とを備える反射型発光ダイオードにおいて、前記放射面に略平行に前記光透過性材料の側面から引き出された前記端子を前記光透過性材料の近傍で前記凹面状反射面の側に折り曲げると共に前記端子の先端部を内側に折り曲げ、且つ、前記凹面状反射面の中心軸方向における前記端子の最下端部が前記凹面状反射面の底部より0mmより大きく1mm以下である範囲内で前記凹面状反射面の下方に位置するように構成したことを特徴とする反射型発光ダイオード。

【請求項2】 発光素子と、前記発光素子に電力を供給するリード部を含む複数の端子と、前記発光素子の発光面に対向して設けられた凹面状反射面と、前記凹面状反射面で反射した光を外部に放射する放射面と、前記発光素子及び前記複数の端子の一部を封止すると共に前記凹面状反射面と前記放射面との間の空間を埋める光透過性材料とを備える反射型発光ダイオードにおいて、前記放射面に略平行に前記光透過性材料の側面から引き出された前記端子を前記光透過性材料の近傍で前記凹面状反射面の側に折り曲げると共に前記端子の先端部を内側に折り曲げ、且つ、前記凹面状反射面の中心軸方向における前記端子の最下端部が前記凹面状反射面の底部より前記発光素子の側に近く位置するように構成したことを特徴とする反射型発光ダイオード。

【請求項3】 前記凹面状反射面の中心軸方向における前記端子の最下端部を、前記凹面状反射面の底部を基板に形成された開口部に挿入して前記端子の最下端部を前記基板の回路パターンに接続したときに、前記凹面状反射面の底部が前記基板の裏面から突出しないように構成したことを特徴とする請求項2記載の反射型発光ダイオード。

【請求項4】 前記凹面状反射面は、略平行光を発するため前記発光素子を焦点とする回転放物面形状又はこれに近似した形状であることを特徴とする請求項1乃至3記載の反射型発光ダイオード。

【請求項5】 請求項1記載の反射型発光ダイオードを基板に表面実装する反射型発光ダイオードの実装方法であって、前記基板上に形成された回路パターンの所定位置にクリーム半田を載せ、前記端子の最下端部を前記クリーム半田に重ねて前記反射型発光ダイオードを前記基板に載置した後、前記基板を裏面側から温めることにより前記クリーム半田を溶かして前記端子の最下端部を前記回路パターンに接続することを特徴とする反射型発光ダイオードの実装方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、発光素子が発する光を凹面状反射面で反射した後に外部に放射する反射型発光ダイオード及びその実装方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 図6は従来のディスクリート実装型の反射型発光ダイオードの概略側面図である。図6に示す反射型発光ダイオード50は、発光素子51と、四本の端子52と、光透過性材料53と、発光素子51の発光面に対向して設けられた凹面状反射面54と、凹面状反射面54で反射した光を外部に放射する放射面55と、凹面状反射面54の周辺に形成された周辺部56とを有する。四本の端子52は、二本ずつ、光透過性材料53の側面から互いに反対方向に引き出されている。また、各端子52は周辺部56の近傍で凹面状反射面54の側に折り曲げられる。尚、凹面状反射面54は、光透過性材料53の一方の面上に、AgやAl等を材料としてメッキや蒸着等により鏡面加工したものである。

【0003】 かかる反射型発光ダイオード50は、外部放射効率が高く、薄型化を図ることができるという特徴がある。また、反射型発光ダイオード50を作製するには、トランスファーモールド法が用いられており、このため、凹面状反射面54、放射面55及び周辺部56を精度よく成形でき、さらに、リードフレームを金型に挟んで光学面を形成することにより、発光素子51と光学面との位置関係の精度が高いものとできるので、配光特性のばらつきが少ないという特徴もある。

【0004】 また、反射型発光ダイオード50を実装する基板70には、図6に示すように、端子52を挿入するための端子差し込み用孔71と、凹面状反射面54の底部が挿入される開口部72とが形成されている。基板70の裏面には、回路パターンが形成されている。反射型発光ダイオード50を基板70に実装するには、まず、端子52を端子差し込み用孔71に挿入して、周辺部56の下端面を基板70の表面に当接させる。次に、端子52を半田付けすることにより、反射型発光ダイオード50を固定すると共に、端子52を回路パターンと接続する。

【0005】 最近、電子部品については、実装の容易さと両面実装を含む高密度実装のために表面実装化が進んでいる。しかし、このようなディスクリート実装型の反射型発光ダイオード50では、端子52を端子差し込み用孔71に挿入する必要があるため、作業に手間がかかるという問題がある。しかも、端子52の先端部が基板70の裏面から出てしまうため、両面実装ができない。このため、これまでに、図7に示すような表面実装型の反射型発光ダイオードが考案されている。

【0006】 図7に示す表面実装型の反射型発光ダイオード50aは、ディスクリート実装型のものとは、端子

52aの折り曲げ形状のみが異なる。すなわち、各端子52aは、周辺部56の近傍で凹面状反射面54の側に折り曲げられると共に、各端子52aの先端部Aを外側に折り曲げている。反射型発光ダイオード50aを基板70aに実装するには、作業者が、各端子52aの先端部Aを基板70aの所定位置に載せて、手で半田付けをする。ここで、手で半田付けを行うのは次の理由による。通常、表面実装型の電子部品の多くは、クリーム半田を用い、リフロー炉により実装される。しかし、Ag、Al等の蒸着膜の付着強度は、リフロー炉の温度において蒸着膜と光透過性材料53との熱膨張・熱収縮に耐えることができるものではなく、凹面状反射面54がダメージを受けるため、凹面状反射面54はリフロー炉に対応できないからである。また、各端子52aの先端部Aが外側に折り曲げられているのは、半田付けを容易に行うため、及び、半田ゴテによる凹面状反射面54への熱的影響を極力避けるためである。尚、各端子52aの先端部Aを基板70a上へ載せたときに、基板70aと凹面状反射面54との間隔が十分に空くものとしている。これは、凹面状反射面54が基板70aと接触して傷が付くのを防止するためである。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】ところで、一般の電子部品は所望の電気特性が得られればよいので、高い実装方向精度は要求されない。これに対し、発光ダイオードのような電子部品では、所望の光学特性を得るため実装方向精度が要求される場合がある。すなわち、例えば±30度以上の広い指向角を持った発光ダイオードでは、数度の実装方向のずれは特に問題にならないため、電気特性が得られるように実装すれば、光学特性としても十分なものとなる。一方、平行光を放射するような指向性の強い光を発する発光ダイオードでは、数度の実装方向のずれによって、特に目的の照射位置が離れているときに、目的の照射位置への光の照射ができないといった問題が生じるため、高い実装方向精度が要求される。しかし、従来の表面実装型の反射型発光ダイオードでは、実装方向精度に対する考慮が払われていなかった。また、従来の表面実装型の反射型発光ダイオードでは、端子の先端部を外曲げしているため、多数の発光ダイオードを基板に配列するときに、端子の引き出し方向に対してはその配列間隔を狭くすることができず、実装密度が低いという問題があった。

【0008】本発明は上記事情に基づいてなされたものであり、実装密度を高めることができると共に、実装方向精度の向上を図ることができる反射型発光ダイオードを提供することを目的とするものである。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するための本発明は、発光素子と、前記発光素子に電力を供給するリード部を含む複数の端子と、前記発光素子の発光

面に対向して設けられた凹面状反射面と、前記凹面状反射面で反射した光を外部に放射する放射面と、前記発光素子及び前記複数の端子の一部を封止すると共に前記凹面状反射面と前記放射面との間の空間を埋める光透過性材料とを備える反射型発光ダイオードにおいて、前記放射面に略平行に前記光透過性材料の側面から引き出された前記端子を前記光透過性材料の近傍で前記凹面状反射面の側に折り曲げると共に前記端子の先端部を内側に折り曲げ、且つ、前記凹面状反射面の中心軸方向における前記端子の最下端部が前記凹面状反射面の底部より0mmより大きく1mm以下である範囲内で前記凹面状反射面の下方に位置するように構成したことを特徴とするものである。

【0010】ここで、複数の端子には、発光素子に電力を供給するリード部の他に、電気配線には無関係で、反射型発光ダイオードを基板に固定するためのリード部が含まれることがある。光透過性材料の側面から引き出された端子を凹面状反射面の側に折り曲げると共に端子の先端部を内側に折り曲げたことにより、多数の反射型発光ダイオードを端子の引き出し方向に配列するときに、端子の先端部が邪魔にならず、反射型発光ダイオードの配列間隔を狭くすることができるので、実装密度の向上を図ることができる。また、凹面状反射面の中心軸方向における端子の最下端部が、凹面状反射面の底部より0mmより大きく1mm以下である範囲内で凹面状反射面の下方に位置するように構成したことにより、凹面状反射面が基板に接触して傷付けられることがないので、外部放射効率の低下を防止することができる。しかも、従来のものに比べて端子長を短くすることができるので、実装方向精度の向上を図ることができる。

【0011】かかる反射型発光ダイオードを基板に表面実装するには、まず、基板上に形成された回路パターンの所定位置にクリーム半田を載せ、端子の最下端部をクリーム半田を重ねて反射型発光ダイオードを基板に載置する。次に、その反射型発光ダイオードを載置した基板を裏面側から温めることにより、クリーム半田を溶かして端子の最下端部を回路パターンに接続する。このため、凹面状反射面に熱的影響を与えることなく、反射型発光ダイオードを容易に表面実装することができる。

【0012】

【発明の実施の形態】以下に本発明の第一実施形態について図面を参照して説明する。図1(a)は本発明の第一実施形態である反射型発光ダイオードの概略正面図、図1(b)はその反射型発光ダイオードをx軸方向から見たときの概略側面図、図1(c)はその反射型発光ダイオードをy軸方向から見たときの概略側面図である。尚、図1において、z軸は凹面状反射面の中心軸方向、x軸及びy軸は反射型発光ダイオードの発光面を含む平面における直交座標軸である。

【0013】図1に示す反射型発光ダイオード10は、

10

20

30

40

50

表面実装型のものであり、発光素子11と、リード部12a, 12b, 12c, 12dと、ワイヤ13と、光透過性材料14と、凹面状反射面15と、放射面16と、周辺部17とを備える。リード部12a, 12bは、発光素子11に電力を供給するために用いられる。発光素子11はリード部12a上にマウントされ、発光素子11とリード部12bとはワイヤ13により電氣的に接続されている。また、発光素子11、リード部12a, 12b, 12c, 12dの一部及びワイヤ13は、光透過性材料14により一体的に封止されている。ここで、光透過性材料14としては、例えば、屈折率1.5の透明エポキシ樹脂が用いられる。

【0014】リード部12a, 12bとリード部12c, 12dとは、放射面16に略平行に光透過性材料14の側面から互いに反対方向に引き出されている。かかる引き出されたリード部12a, 12b, 12c, 12dは、反射型発光ダイオード10を基板30に実装する際の接続端子となる。リード部12c, 12dは、周辺部17に取り付けられており、電氣的端子となるリード部12a, 12bとは異なり、電気配線には無関係で、反射型発光ダイオード10を基板30に固定するために用いられるものである。このため、リード部12c, 12dは固定用端子といえることができる。一方、リード部12a, 12bは、発光素子11に電力を供給するのみならず、反射型発光ダイオード10を基板30に固定するためにも用いられる。このため、リード部12a, 12bは電力供給兼固定用端子といえることができる。尚、リード部12a, 12bとリード部12c, 12dとは同一の材料で形成されている。また、以下では、リード部のことを単に端子とも称する。

【0015】凹面状反射面15は、光透過性材料14の一方の面上に、AgやAlを材料としてメッキや蒸着等により鏡面加工したものであり、発光素子11の発光面に対向する側に形成されている。ここでは、凹面状反射面15を、発光素子11の発光面の中心を焦点とする回転放物面形状に形成する。一方、放射面16は、発光素子11の背面側に形成されている。ここでは、放射面16を凹面状反射面15の回転軸(z軸)に垂直な平面形状に形成する。すなわち、第一実施形態では、反射型発光ダイオード10が平行光を発することができるよう凹面状反射面15及び放射面16を設計している。広い指向角を持った発光ダイオードでは実装方向が数度ずれても問題とはならないが、このように指向性の強い光を放射することになっているため、かかる反射型発光ダイオード10は基板30に高精度で実装する必要がある。

【0016】また、反射型発光ダイオード10は、凹面状反射面15を正面から見たときに凹面状反射面15の中心を通る直線であって凹面状反射面15の中心軸に直交する直線(例えばx軸)に対して垂直な二つの平面によって凹面状反射面15の端部が左右対称に切断されて

いる。ここでは、凹面状反射面15を正面から見たときにx軸の方向における切断前の凹面状反射面15の長さに対する切断後の凹面状反射面15の長さの割合が0.7となるように、凹面状反射面15の端部を切断している。このように凹面状反射面15の端部を切断するのは、凹面状反射面15の切断面が隣合うように反射型発光ダイオード10を直線状に配列することにより、反射型発光ダイオード10の配列間隔を狭くするためである。

【0017】周辺部17は、凹面状反射面15の周囲に形成される。第一実施形態では、凹面状反射面15の端部を左右対称に切断しているため、周辺部17は、図1(a)に示すように、凹面状反射面15の上下に形成されることになる。また、周辺部17の下端面17aは平面状に形成している。かかる反射型発光ダイオード10を作製するには、リードフレームを用い、そのリードフレームに反射型発光ダイオードをトランスファーモールド法で成形する。このトランスファーモールド法を用いると、凹面状反射面15、放射面16及び周辺部17を精度よく成形でき、さらに、リードフレームを金型に挟んで光学面を形成することにより、発光素子11と光学面との位置関係の精度が高いものとできるので、凹面状反射面15、放射面16及び周辺部17の形状は非常に安定している。その後、リードフレームの不要部分を切断し、端子12a, 12b, 12c, 12dの折り曲げ加工を行なって、図1に示すような反射型発光ダイオード10が得られる。

【0018】第一実施形態では、図1(b)に示すように、周辺部17から引き出された各端子12a, 12b, 12c, 12dを、周辺部17の近傍において凹面状反射面15の側に略直角に折り曲げると共に、各端子12a, 12b, 12c, 12dの先端部Aを、内側に略直角に折り曲げている。また、凹面状反射面15の中心軸方向(z軸方向)における各端子12a, 12b, 12c, 12dの最下端部Bを、凹面状反射面15の底部より凹面状反射面15の下方に位置するように構成する。これにより、反射型発光ダイオード10を基板30に表面実装する際に、凹面状反射面15の底部が基板30に接触して、凹面状反射面15が傷つくのを防止することができる。また、第一実施形態では、各端子12a, 12b, 12c, 12dについて、折り曲げ位置及び折り曲げ角度はすべて同じである。したがって、反射型発光ダイオード10を基板30に配置したときに、基板30の表面と放射面16とは平行となる。

【0019】ところで、端子12a, 12b, 12c, 12dの折り曲げ加工では、その折り曲げ位置を高精度で出すことができるが、折り曲げ角度はスプリングバック等の要因によりある程度のばらつきを持つ。このため、端子のz軸への正射影長は端子が長いほど大きなものとなり、これによって、反射型発光ダイオード10を

基板30に実装したときの実装方向精度が低下することになる。第一実施形態では、凹面状反射面15の中心軸方向における各端子12a、12b、12c、12dの最下端部Bと凹面状反射面15の底に接する平面との間隔dを、0mmより大きく1mm以下の範囲内で設定することにしている。これにより、反射型発光ダイオード10を基板30に表面実装する際に、凹面状反射面15の底部が基板30に接触して、凹面状反射面15が傷付くのを防止することができるとともに、反射型発光ダイオード10を基板30に実装するときの実装位置精度の向上を図ることができる。

【0020】上記構成の反射型発光ダイオード10では、発光素子11に電力が供給されると、発光素子11が発光し、発光素子11が発する光は凹面状反射面15により反射され、放射面16より外部に放射される。このように発光素子11が発する光を一度、凹面状反射面15で反射した後に外部に放射するので、かかる反射型発光ダイオード10は、外部放射効率が高く、高輝度・高光度であるという特徴がある。しかも、発光素子11が発する光は凹面状反射面15のみで制御されるため、反射型発光ダイオード10自体の照射分布には特徴だった照射パターンがなく、照射むらの度合いが小さいので、均斉度の向上を図ることができる。

【0021】次に、第一実施形態の反射型発光ダイオード10を基板30に表面実装する方法について説明する。基板30の表面には、端子12a、12b、12c、12dを接続するための回路パターンが形成されている。まず、基板30の所定の実装位置にクリーム半田を載せる。そして、そのクリーム半田に端子12a、12b、12c、12dの先端部Aを重ねて、反射型発光ダイオード10を基板30に載置する。次に、反射型発光ダイオード10を載置した基板30を、例えばホットプレートに載せて、その裏面側から温める。こうして、クリーム半田を溶かして、端子12a、12b、12c、12dの先端部Aを回路パターンに半田付けする。かかる実装方法によれば、凹面状反射面15に熱的影響を与えることなく、反射型発光ダイオード10を容易に表面実装することができ、しかも量産性が向上する。また、この実装方法を用いることによって、反射型発光ダイオード10の端子12a、12b、12c、12dの先端部Aを内曲げすると共に、端子長を短くすることが可能になったと言える。尚、基板30をホットプレートで温める代わりに、レーザーや熱線等の光線を用いてクリーム半田を溶かして、半田付けを行うようにしてもよい。

【0022】第一実施形態の反射型発光ダイオードは、表面実装型のものであるため、ディスクリート実装型のものに比べて、基板への実装を容易に行うことができると共に、両面実装も可能である。また、光透過性材料の側面から引き出された端子を凹面状反射面の側に折り曲

げると共に端子の先端部を内側に折り曲げたことにより、多数の反射型発光ダイオードを端子の引き出し方向に配列する場合に、端子の先端部が邪魔にならず、反射型発光ダイオードの配列間隔を狭くすることができるので、表面実装密度の向上を図ることができる。しかも、凹面状反射面の中心軸方向における端子の最下端部が凹面状反射面の底部より0mmより大きく1mm以下である範囲内で凹面状反射面の下方に位置するように構成したことにより、凹面状反射面が基板に接触して傷付くことがないので、外部放射効率の低下を防止することができ、且つ、実装方向精度の向上を図ることができる。

【0023】尚、上記の第一実施形態では、各端子12a、12b、12c、12dの先端部Aを略直角に内側に折り曲げた場合について説明したが、各端子12a、12b、12c、12dの先端部Aは、図2に示すように、略J字状にして内側に折り曲げるようにしてもよい。これにより、反射型発光ダイオードを基板30に実装するとき、凹面状反射面15の中心軸方向における各端子12a、12b、12c、12dの最下端部と基板30の回路パターンとが点で接触することになるので、実装位置精度の向上を図ることができる。

【0024】また、上記の第一実施形態では、凹面状反射面15を、発光素子11の発光面の中心を焦点とする回転放物面形状とした場合について説明したが、例えば、発光素子11の発光面形状に合わせて凹面状反射面15をアレンジする必要がある場合や、放射角を若干広げる必要がある場合には、凹面状反射面15は、発光素子11の発光面の中心を焦点とする回転放物面に近似した形状としてもよい。かかる反射型発光ダイオードでは、略平行光を発することができ、この場合も、上記第一実施形態と同様の効果を有する。

【0025】次に、本発明の第二実施形態について説明する。図3は本発明の第二実施形態である反射型発光ダイオードの概略側面図である。尚、第二実施形態においては、第一実施形態のものと同一の機能を有するものには、同一の符号を付すことにより、その詳細な説明を省略する。第二実施形態の反射型発光ダイオード10aは、表面実装型のものであり、図3に示すように、発光素子11と、端子22a、22b、22c、22dと、光透過性材料14と、凹面状反射面15と、放射面16と、周辺部17とを備える。

【0026】かかる反射型発光ダイオード10aでも、上記の第一実施形態のものと同様に、光透過性材料14の側面から引き出された各端子22a、22b、22c、22dを、周辺部17の近傍において凹面状反射面15の側に略直角に折り曲げると共に、各端子22a、22b、22c、22dの先端部Aを、内側に略直角に折り曲げている。しかし、第二実施形態では、第一実施形態のものと異なり、凹面状反射面15の中心軸方向における各端子22a、22b、22c、22dの最下

10

20

30

40

50

端部が凹面状反射面15の底部より発光素子11の側に近く位置するように構成している。また、凹面状反射面15は、Crを材料としてメッキや蒸着等により鏡面加工したものであり、リフロー炉の温度でも凹面状反射面15はダメージを受けない。その他の点については、上記の第一実施形態のものと同様である。

【0027】また、反射型発光ダイオード10aを実装する基板30aとしては、図3に示すように、凹面状反射面15の底部が挿入される開口部31が形成されたものを用いる。基板30aの表面には、回路パターン（不図示）が形成されている。第二実施形態では、反射型発光ダイオード10aを基板30aに配置したときに、凹面状反射面15の底部が基板30aの裏面から突出しないように、各端子22a、22b、22c、22dの先端部Aの折り曲げ位置、すなわち凹面状反射面15の中心軸方向における各端子22a、22b、22c、22dの最下端部の位置を設定している。これにより、凹面状反射面15が他の物と接触して傷付くのを有効に防止することができる。

【0028】第二実施形態の反射型発光ダイオード10aを基板30aに実装するには、まず、基板30aの所定の実装位置にクリーム半田を載せた後、そのクリーム半田に端子22a、22b、22c、22dの先端部Aを重ねると共に、凹面状反射面15が基板30aの開口部31に挿入して、反射型発光ダイオード10aを基板30aに載置する。次に、反射型発光ダイオード10aを載置した基板30aをリフロー炉に入れることにより、クリーム半田を溶かして、端子22a、22b、22c、22dの先端部Aを基板30aの回路パターンに半田付けする。

【0029】第二実施形態の反射型発光ダイオードでは、凹面状反射面の中心軸方向における各端子の最下端部が凹面状反射面の底部より発光素子の側に近く位置するように構成したことにより、凹面状反射面の中心軸方向における端子の長さを第一実施形態のものよりも短くすることができるので、実装方向精度をより一層向上させることができる。また、基板に実装したときの部品の薄型化を図ることができる。その他の効果は上記第一実施形態のものと同様である。

【0030】尚、本発明は上記の各実施形態に限定されるものではなく、その要旨の範囲内において種々の変形が可能である。上記の第二実施形態では、凹面状反射面15の底部を基板30aの裏面から突出させない場合について説明したが、例えば、治具等を用いることによって、反射型発光ダイオード10aを実装する際に凹面状反射面15が傷付くのを防止することができれば、図4に示すように、凹面状反射面15の底部を基板30aの裏面から突出させてもよい。

【0031】また、上記の第二実施形態において、各端子22a、22b、22c、22dの先端部を、図5に

示すように、周辺部17の下端面17aに当接させてもよい。この場合、周辺部17は高精度でモールド成形されているため、実装方向精度がさらに向上する。更に、上記の第一及び第二実施形態では、四本の端子の折り曲げ位置及び折り曲げ角度をすべて同じにした場合について説明したが、例えば、互いに反対方向に引き出された二本の端子毎に、その折り曲げ位置及び折り曲げ角度を異なるようにしてもよい。

【0032】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、放射面に略平行に光透過性材料の側面から引き出された端子を光透過性材料の近傍で凹面状反射面の側に折り曲げると共に端子の先端部を内側に折り曲げたことにより、端子の引き出し方向に配列する際に端子の先端部が邪魔になることはないで、表面実装密度の向上を図ることができ、また、凹面状反射面の中心軸方向における端子の最下端部が凹面状反射面の底部より0mmより大きく1mm以下である範囲内で凹面状反射面の下方に位置するように構成したことにより、凹面状反射面が基板に接触して傷付けられることがないので、外部放射効率の低下を防止することができると共に、従来のものに比べて端子長を短くすることができるので、実装方向精度の向上を図ることができる反射型発光ダイオードを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】(a)は本発明の第一実施形態である反射型発光ダイオードの概略正面図、(b)はその反射型発光ダイオードをx軸方向から見たときの概略側面図、(c)はその反射型発光ダイオードをy軸方向から見たときの概略側面図である。

【図2】第一実施形態の反射型発光ダイオードの変形例を説明するための図である。

【図3】本発明の第二実施形態である反射型発光ダイオードの概略側面図である。

【図4】第二実施形態の反射型発光ダイオードの変形例を説明するための図である。

【図5】第二実施形態の反射型発光ダイオードの変形例を説明するための図である。

【図6】従来の表面実装型の反射型発光ダイオードを説明するための図である。

【図7】従来のディスクリート実装型の反射型発光ダイオードを説明するための図である。

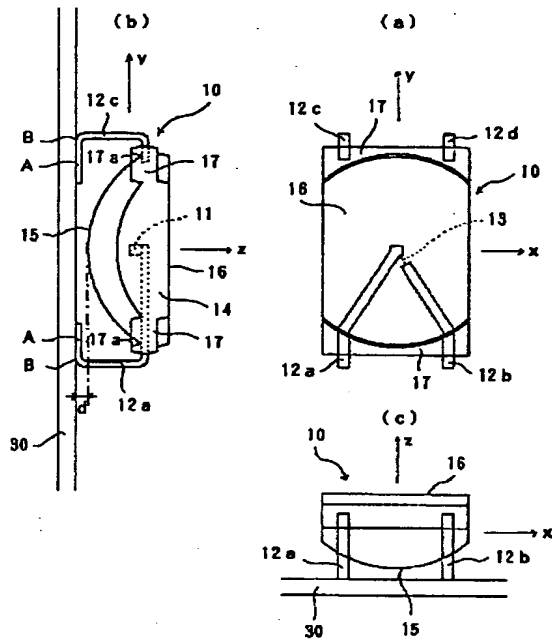
【符号の説明】

- 10, 10a 反射型発光ダイオード
- 11 発光素子
- 12a～12d, 22a～22d リード部（端子）
- 13 ワイヤ
- 14 光透過性材料
- 15 凹面状反射面
- 16 放射面

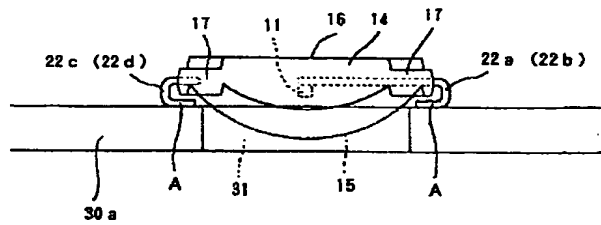
17 周辺部
17a 下端面

30, 30a 基板
31 開口部

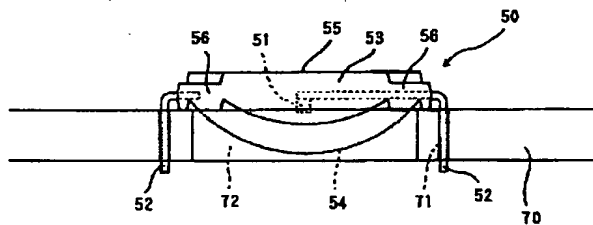
【図1】



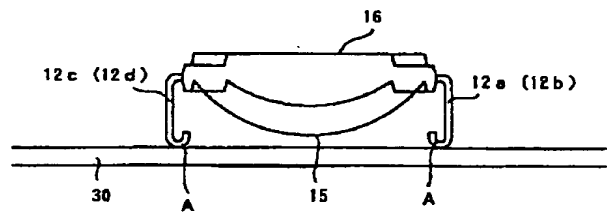
【図3】



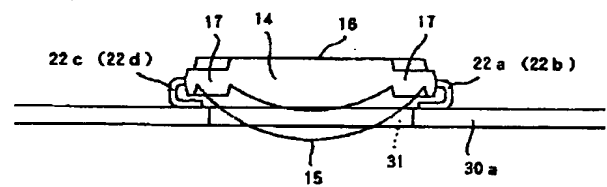
【図6】



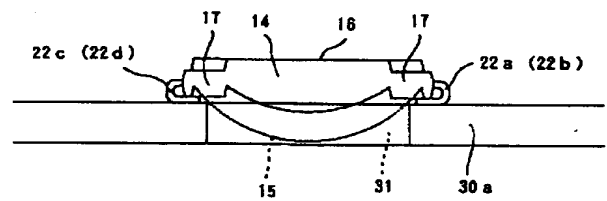
【図2】



【図4】



【図5】



【図7】

